

KANDUNGAN KUERSETIN DAN POLA PROTEOMIK VARIETAS JAMBU BATU (*Psidium guajava* L.) TUMBUH LIAR DIKAWASAN CIBINONG, BOGOR [QUERCETIN CONTENT AND PROTEOMIC PROFILE OF GVXVA (*Psidium guajava* L.) VARIETIES WILD GROWING IN CIBINONG, BOGOR DISTRICT]

EddyJusuf

Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI

Cibinong Science Centre, Jin Raya Jakarta - Bogor km 46, Cibinong 16911

e-mail: eddy-jusuf@indo.net.id

ABSTRACT

This work was purposed to discover the potencies of some guava (*Psidium guajava*) varieties or cultivars as medicinal and fruit plant, from which the economic value then would be raised. We have collected from about 500 hectares area of our institute including the village surroundings, 35 numbers of morphologically different guavas wild growing consisting of 18 cultivars of red fruit and 17 of white fruit. Methanol extraction of dried leaves giving flavonoids, which by thin layer chromatography Kieselgel 60F₂₅₄, the spots of quercetin of $R_f \geq 50$ obtained from all guava varieties. After extraction of each spot and measuring spectrophotometrically, the quercetin content of each plant number was found to be varied in both, among red fruit and white fruit varieties. The highest, >6.0% quercetin content obtained in two numbers of red fruit and one from white fruit and the lowest, < 0.6% obtained in two numbers of white fruit. Proteomic profile from cutted and blended fresh leaves after extraction using anti proteolytic buffer in coldness, bring us to make a phenogram giving the variability of genetic kinship, that 35 varieties were divided in three groups of kinship; first, all cultivars of red fruit, secondly sixteen cultivars of white fruit, and third one cultivar of white fruit.

Kata kunci/keywords: Jambu batu/guava (*Psidium guajava* L.), kuersetin/quercetin, kromatografi lapis tipis/thin layer chromatography, pola proteomik/proteomic profile.

PENDAHULUAN

Jambu batu (*Psidium guajava* L.) atau sering juga disebut **jambu klutuk**, atau **jambu biji**, merupakan tanaman buah dan obat yang cukup dikenal di Indonesia dengan berbagai nama lokal. Tanaman ini berasal dari kawasan Amerika Tropika, sekarang sudah tersebar luas hampir diseluruh kawasan tropika dan subtropika. Pejelajah Spanyol telah membawa buah jambu batu menyeberangi lautan Pasifik tahun 1526 ke Filipina; kemudian pada awal abad ke 17 disebarkan ke Asia Tenggara, Asia Timur sampai India oleh Portugis. Dari India buah ini disebarkan ke negara-negara lain disekitarnya hingga ke Saudi Arabia. Hingga saat ini tanaman *P. guajava* ditanam hampir di 50 negara, juga di sebagian kawasan Meditterania. Dengan demikian sangat banyak varietas maupun kultivar jambu batu yang tersebar di seluruh dunia; seperti di Florida Amerika Serikat tercatat 8 kultivar diantaranya Miami Red, Miami White yang dikembangkan dan dipasarkan, sedang di California ada 3 kultivar lokal. Di Queensland Australia dikembangkan 5 galur asal Hawaii dan dipasarkan, sedang di India tercatat banyak sekali

kultivar dan varietas lokal seperti Allahabad, Chittidar, Hapi, Dharwar, Sindh dan lain-lain dengan total ada sekitar 28 nama kultivar. Kultivar, varietas maupun galur-galur jambu batu yang tersebar dan dibudidayakan di Indonesia sangat kurang diperoleh informasi, dalam beberapa pustaka hanya ditemukan 7 nama kultivar seperti: jambu biasa, jambu Pasarminggu, jambu Australia, jambu sukun, jambu krikil, jambu mawar dan jambu Bangkok. Berdasarkan data dari Backer & van den Brink (1963), secara umum tumbuhan ini dapat berupa pohon atau semak, tinggi 3 - 10 m dengan batang yang berkulit licin berwarna kecokelatan. Daun-daun satu dengan lain berjarak 1,5-4 cm, berbentuk oval eliptik, bulat atau bulat telur dengan panjang 6 - 14 cm dan lebar 3 - 6 cm, tangkai daun 3-7 mm, tandan bunga diatas tangkai bunga, panjang 2 - 4 cm, bunga pada ketiak cabang baru dengan 1 - 3 pucuk bunga yang panjangnya 1 - 1,5 cm sebelum kembang, ditutup kelopak 7 - 10 mm, mahkota bulat telur 1,5 - 2 cm panjang, Kelopak berupa calyx (daun pelindung) berbentuk tabung atau terbentuk diluar ovarium. Helai bagian calyx lebih panjang dari bentuk

tabungnya, keseluruhannya tertutup sebelum bunga kembang, tertutup oleh bulu-bulu pendek halus didalamnya, membelah memanjang menjadi 2-5 bagian yang tidak sama bila bunga mulai mekar, petal 4 sampai 5, keras, berwarna putih, dan cepat gugur. Benang sari banyak, berada diatas cakram pipih yang lebar dari kepala sari yang berkedudukan dorsiform, berwarna putih berupa filamen berbentuk benang halus. Ovarium didalam, terpisah dalam 4-5 ruang, bakal biji banyak. Buah kebanyakan berbentuk gasing, panjang 5 - 8,5 cm, kulit kekuningan atau merah terang.

Buah jambu batu dikenal sangat kaya dengan vitamin A, B dan C (200-400 mg/100 g), asam-asam amino (terutama triptofan dan lisin), serta mengandung cukup mineral terutama kalsium, fosfor, besi, mangan, magnesium dan belerang. Daun dari tanaman ini oleh masyarakat Indonesia pada umumnya digunakan untuk pengobatan penyakit diare, disentri, diabetes, sariawan, sakit maag, perut kembung pada anak, juga sebagai astringen (pengelat), sariawan dan menghentikan pendarahan,. disamping itu juga digunakan sebagai rempah dan bahan penyedap makanan. Kandungan penting dalam daun jambu batu adalah kuersetin juga berbagai senyawa lain seperti tannin, saponin, sitosterol, asam guaijaval, asam maslen, kariofelin, jilofil, karoten, amygdalin, dan juga senyawa tanin, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat (Anonymous, Depkes, 1989). Kuersetin (3,3',4',5,7-pentahidroksiflavon), $C_{15}H_{10}O_7$ dengan berat molekul 302,23 Dalton, merupakan salah satu flavonol dari kelompok senyawa flavonoid polifenol yang didapatkan pada hampir setiap jenis tanaman, terutama tanaman buah-buahan. Umumnya didapatkan dalam bentuk glikosida (turunan gula), dimana kuersetin merupakan aglikon dari molekul rutin tanpa glikosida. Kandungan tertinggi didapatkan pada kulit buah apel, cukup tinggi pada bawang merah, buah anggur merah, dan teh hijau (Herrmann, 1988) dan juga pada daun beberapa jenis dan kultivar jambu batu. (Sri Yuliani *et al.* 2003). Sifat fisiokimianya yang penting diantaranya adalah sebagai antioksidan yang kuat (Kanner *et al.* 1994) mereduksi oksidasi LDL (Negre-Salvayre A, Salvayre R (1992), vasodilator dan *blood thinner* (Gryglewski *et al.* 1987), dapat membunuh virus seperti pada herpes, memiliki daya antihistamin, dapat

menghambat COMT (Catechol-O-Methyl Transferase) yaitu enzim yang mereduksi pemecahan epinephrin dan menghambat *heat shock protein* dapat menyebabkan *apoptosis* pada sel-sel kanker dan sel-sel lainnya.

Biosintesis kuersetin dalam sel tumbuhan dimulai dengan prekursor fenilalanin yang melibatkan beberapa senyawa aktivator diantaranya satu molekul 4-coumaroyl-CoA dan 3 molekul malonyl-CoA. Kegiatan sintesis akan melibatkan dua enzim utama yaitu resveratrol synthase (disebut juga sebagai stilbene synthase, disingkat STS) dan chalcone synthase (CHS). Berat molekul kedua enzim diprediksi sekitar 42,7 kDa (Schroder *et al.*, 1988). Kedua enzim ini diperkirakan merupakan kunci reaksi biosintesis semua senyawa flavonoid pada tumbuhan dan merupakan homodimerik dari poliketide synthase spesifik tumbuhan (Tropf, *et al.* 1995). Keduanya bekerja melakukan kondensasi menggunakan 3 reaksi kondensasi sekuensial dengan malonyl CoA membentuk senyawa antara tetraketida, hanya saja pada STS akhir pembentukan inti cincinnya (*final ring-folding*) agak berbeda. Hasil berupa tetraketida linear yang selanjutnya tergantung dari aktivitas kedua enzim diatas; apabila CHS yang muncul dan aktif maka produk akhir yang terbentuk adalah kuersetin. Namun apabila enzim STS yang lebih aktif maka yang akan terbentuk sebagai produk akhir adalah resveratrol. Adalah menarik untuk meneliti kandungan kuersetin dari kultivar-kultivar jambu batu yang banyak tersebar dan hubungannya dengan enzim-enzim biosintesisnya yang tercermin dalam pola-pola protein dari ekstrak daunnya. Penelitian kandungan kuersetin yang telah dilakukan sebelumnya (Sri Yuliani *et al.* 2003) meliputi 3 tipe tanaman dari kebun percobaan. koleksinya.

Penelitian dilakukan untuk mencoba mendata beberapa varietas atau kultivar jambu batu yang dapat diperoleh berdasarkan total protein (proteome)-nya dan hubungannya dengan kandungan kuersetin pada daunnya. Karena tumbuhan ini banyak dan selalu didapatkan hampir di setiap daerah atau wilayah, maka penelitian harus dilakukan bertahap pada skala terbatas seperti pedesaan. Untuk kegiatan tahap awal ini dilakukan di wilayah kampung dan desa sekitar Kampus Penelitian Cibinong Science Centre yang secara administratif menempati 2 wilayah kelurahan

Cibinong dan Nanggewer Mekar dalam kecamatan Cibinong. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian dan observasi lebih lanjut di seluruh wilayah Indonesia dengan kekayaan sumber daya hayatinya yang belum dimanfaatkan untuk mendapatkan kultivar yang potensial penghasil buah bernutrisi tinggi dalam peningkatan ekonomi dan memiliki kandungan flavonoid yang mendukung pengembangan obat herbal untuk kesehatan masyarakat umumnya.

BAHAN DAN METODE

Lokasi pengamatan dan sampling

Kegiatan penelitian dilakukan di wilayah Cibinong Science Centre (C.S.C.) - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong - Kabupaten Bogor dengan Kebun Plasma Nutfah dan kampung-kampung sekitar yang mengelilinginya seperti: Pasir Mukti, Sampora, Buni Sari, Blok Ringkem, Cikempong dan Pakansari. Tumbuhan jambu batu yang diteliti adalah yang tumbuh tanpa sengaja ditanam; artinya tumbuh sendiri, baik di tempat-tempat umum seperti makam, jalan, lapangan, lahan tidur, tepian kolam atau sungai dan tempat pebuangan sampah atau tinja (kakus), maupun disekitar rumah penduduk dan kebun yang bukan usaha budi daya jambu batu.

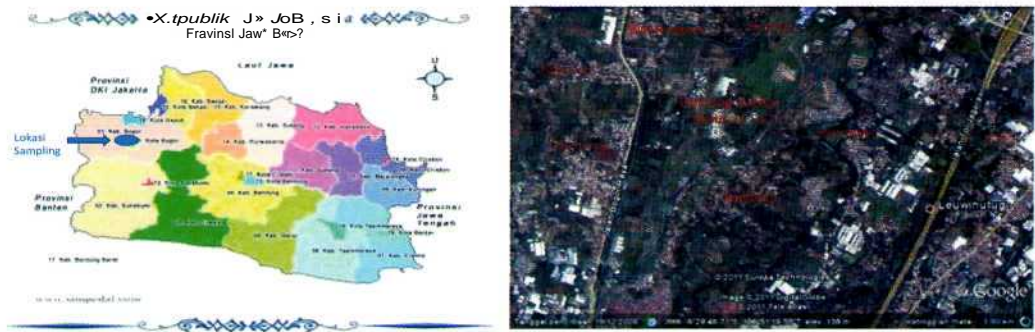
Pertelaan karakter morfologi tumbuhan.

Dengan kurangnya bahan pustaka acuan untuk pengenalan nama kultivar-kultivar maka nama varietas

atau kultivar sampel jambu ditemukan di lokasi pengamatan disajikan dalam bentuk nomor sandi. Sampel dikelompokkan dalam 2 bagian berdasarkan warna daging buahnya, yaitu : kelompok berdaging buah merah (M) dan kelompok berdaging buah putih (P). Tiap nomor dilakukan pertelaan tumbuhan yang didasarkan pada karakter morfologi dari batang, daun, bunga dan buah. Pertelaan batang meliputi bentuk dan warna, pada daun meliputi warna, panjang, lebar, jumlah tangkai daun dan panjang tangkai daun; bunga meliputi jumlah bunga dipucuk (majemuk atau tunggal), warna dan jumlah mahkota serta kelopak; sedangkan buah meliputi bentuk, ukuran vertikal dan lateral, warna kulit buah, warna daging buah, ketebalan kulit buah, tekstur dan rasa buah bila masak, ada tidaknya serta jumlah biji.

Ekstraksi flavonoid

Untuk penyiapan bahan ekstraksi kuersetin, sebanyak masing-masing 20 gram daun segar dicuci dengan air, diiris kecil-kecil kemudian dikeringkan pada suhu kurang dari 45°C dengan bantuan sinar matahari sampai kering setelah itu dibuat menjadi tepung hingga 200 mesh menggunakan alat penggiling (Danfoss USA), dan disimpan dalam wadah dan disimpan dalam desikator. Sebanyak 2 gram tepung daun dalam botol tertutup ditambahkan 20 ml methanol p.a. hingga terendam semuanya, dibiarkan maserasi selama 24 jam dengan beberapa kali pengadukan. Disaring, diuapkan diatas waterbath hingga didapat larutan pekat 100 ul.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan varietas-varietas jambu biji sekitar Cibinong Science Centre (batas dengan garis biru) dengan kampung-kampung sekitarnya: sebelah utara (Blok Ringkem dan Bunisari), sebelah timur (Pasir Mukti & Sampora), dan sebelah barat terpotong jalan raya Jakarta-Bogor adalah Cikempong dan Pakansari. Lokasi diapit Jalan Raya Jakarta-Bogor dan Jalan Tol Jagorawi yang berbatasan dengan kecamatan Citeureup.

Identifikasi kuersetin dengan kromatografi lapisan tipis

Ekstrak methanol ditotolkan pada lempeng kromatografi lapisan tipis Kieselgel 60F₂₅₄, dengan jarak 1 cm dari tepi bawah dan 0,5 cm dari tepi samping hingga membentuk pita dengan menggunakan mikropipet. Lempeng dielusi dengan larutan pengembang campuran methanol, air, etilasetat dan asam asetat dengan perbandingan 13,5 : 10: 100 : 2 hingga rambatan eluen mencapai 1 cm dari batas atas. Sebagai pembanding digunakan larutan kuersetin (Sigma, cat no. Q-0125).

Ekstraksi kuersetin

Bercak yang dihasilkan dikerok dan dimasukkan ke wadah terpisah. dan dilarutkan dengan methanol. Kromatogram yang dihasilkan dikerok dari plat aluminium, kemudian masing-masing isolat dilarutkan dalam methanol p.a, filtrat dipisahkan, kemudian dipisahkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak diperoleh diidentifikasi dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 259 nm.

Ekstraksi protein

Protein diekstraksi cara menghancurkan 10 gram potongan-potongan daun segar yang direndam dalam 25 ml larutan buffer anti-proteolitik (Tris.Cl 50 mM, 0,25 mM dithiothreitol, 0.05% 25 ml Triton X-100, 5% sucrose, 10%IPolyvinylPolypirolidone) menggunakan rotor blender Omnimix. Homogenat dimasukan kedalam bejana Beaker 250 ml yang dibenamkan dalam es pada kotak styrofoam diatas alat *magnetic stirer*, dikocok kuat semalaman. Campuran kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit pada suhu 4°C. Supernatan yang diperoleh diukur volumenya dan digenapkan kembali menjadi 25 ml dan selanjutnya dipekatkan dengan penguapan dalam oven pada suhu 50 °C hingga diperoleh 1 ml pekatan.

Penentuan profit protein

Sebanyak 30 ul ekstrak protein yang diperoleh ditambahkan 20 ul *buffer sample* (0,15 M Tris/HCl pH8.8, 3,75 mM EDTA, 0,75 M sucrose, 0.075% bromophenol blue, 2.5% SDS dan 7.4 mM dithiothreitol). Sesudah dikocok merata, campuran dipanaskan pada 100°C selama 10 menit.

Elektroforesis vertikel dengan SDS-PAGE (Laemli, 1970).

Gel berukuran 10x10 cm dengan ketebalan 1 mm, dibuat dari 10 ml campuran 15% poliakril amid-bis acrylamide (30 : 0.8), 375 mM Tris.Cl, 0,1% sodium duodecyl sulfate, 0,1 % amonium persulfate, dan 0,1 % TEMED. Elektroforesis dilakukan dengan menggunakan buffer Tris-Glycine (50 mM Tris, 384 mM glycine dan 0.1% sodium duodecyl sulfate). pada tegangan listrik 75 Volt pada suhu ruang. Hasil elektroforesis diwarnai dengan buffer pewarna Comassie blue (Comassie blue 0,1 %, Methanol 50%, Asam asetat 10%).

Analisis kekerabatan antar kultivar

Dilakukan menggunakan metoda dari nilai Rf yang diperoleh dari tiap-tiap pita protein yang muncul pada gel. Dibuat matriks data biner berdasarkan ada tidaknya pita protein. Berdasarkan jumlah pita protein dan nilai Rf yang diperoleh maka dibuat data biner dengan melihat ada tidaknya pita protein yang muncul. Hasil yang diperoleh dari data biner ini kemudian diubah menjadi matriks data kesamaan (*similarity co-efficient matrix Jaccard*), sehingga diperoleh nilai persentase yang dikelompokkan dengan program *SAHN-Analysis Cluster UPGMA (Unweight Pair Group Method Arithematic Average)*, lalu dibuat kedalam fenogram berdasarkan hasil nilai prosentase data kesamaan tersebut maka diperoleh hubungan kekerabatan antar tiap kultivar yang diuji. Cara penghitungan *similarity of co-efficient*:

$$S_{ab} = \frac{2 \times n_{ab}}{(n_a + n_b)} \times 100\%$$

dimana:

n = jumlah pita protein

ab = sampel a dan sampel b

n_{ab} = jumlah pita yang sama antara 2 kultivar yang dibandingkan.

S_{ab} = nilai prosentase kekerabatan genetik.

HASIL

Karakteristik morfologi sampel diperoleh

Dari hasil pengumpulan sampel diperoleh

sebanyak 35 kultivar, dikelompokkan menjadi 18 tipe berdaging buah merah (diberi label dengan huruf M) dan 17 tipe berdaging buah putih (diberi label dengan huruf P), dengan karakteristik masing-masing sampel tumbuhan seperti terlihat pada tabel 1. Selain karakter umum *Psidium guajava* L., tidak ada tanda khusus yang mengspesifikasikan jambu buah merah ataupun

jambu buah putih dari bentuk, warna maupun bau dari batang, daun, bunga dan buahnya sendiri.

Pada waktu dilakukan pertelaan ciri-ciri varietas sampel, jarang didapatkan buah masak bersamaan dengan bunga yang kembang, sehingga harus dilakukan pengamatan ulang untuk mendapatkan bunga atau untuk mendapatkan buah yang masak.

Tabel 1. Karakteristik morfologi 35 tipe tanaman jambu batu yang diperoleh di Cibinong Life Science Centre-LIPI dalam kelurahan Cibinong, kecamatan Cibinong.

No.	Sampel	KAKAKIERISTIK MOKFOLOU1			
		BATANG	DAUN	BUNGA	BUAH
1.	M-1 Tepi jalan umum Kampung Pasit Mukti	Batang bagian ujung berbentuk bulat warna kecokelatan.	Berbentuk elips, warna bagian atas hijau tua. bagian bawah merah kecokelatan. Panjang daun 6,5cm- 11,7cm, lebar 4,1 -6,0cm. Jumlah tulang daun 11-15 ps. Panjang tangkai daun 1,0- 1,4 cm.	Tunggal pada ke-tiak daun. Ditemu kan satu bunga dari tiap pasangan daun. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau 4 helai.	Butat panjang, 6,5 cm diam. vertikal 5 cm diam, lateral, Warna buah masak hijau sedikit kuning, kulit buah tebal dan licin, daging merah muda, tekstur lembut, rasa agak manis, berbiji banyak
2.	M-2 Pembuangan sampah liar tepi jalan umum desa Sampora	Bagian ujung g berbentuk pipih, warna kemerahan	Berbentuk dips, warna hijau tua seluruhnya. Panjang daun 7,4- 13 cm, lebar 4,7-5,5 cm. Jumlah tulang daun 15-17 ps. Panjang tangkai daun 0,4-0,8 cm.	Tunggal pada ke-tiak daun dalam jumlah yg jarang setiap cabang batang, Mahkota putih 5 helai, Kelopak hijau 4 helai.	Bulat, diam. vertikal & lateral sama ± 5 cm. Warna buah masak hijau muda, kulit buah tebal dan licin, daging merah muda, tekstur lembut, rasa asam sedikit manis, berbiji banyak
3	M-3 Rumen penduduk desa Sampora Jambu Utan	Bentuk bulat, warna kecokelatan	Berbentuk segi empat panjang, berwarna hijau tua. Panjang daun 7,0 - 14,3 cm, lebar 3,3 - 6,3 cm. Jumlah tulang daun 13-18. Panjang tangkai daun 0,4-1,0 cm.	Tunggal pada tiap ketiak daun berhadapan, waktu berbunga singkat, Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau muda 5 helai	Hanyak, berbentuk oval, buah masak hijau kekuningan, diameter vertikal 7,5 cm, lateral 6,0 cm. Kulit buah kasar sekali dan tebal, warna daging merah, tekstur berair, berbiji banyak, rasa agak asam.
4.	M-4 Blok Ringkem tepi jalan utama.	Bentuk segi empat. berwarna kecokelatan.	Berbentuk bulat telur, warna hijau tua, panjang 10,7- 13,6 cm, lebar 6,4-7,1 cm. Jumlah tulang daun 15-18 pasang, panjang tangkai daun 1,0 - 1,4 cm	Tunggal, 2 berhadapan pada ketiak daun, mahkota putih 5 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Bulat oval seperti gasing, 9,5 cm diam. vertikal 8 cm diam, lateral. Warna buah masak hijau muda, kulit buah tebal dan licin, daging merah muda, tekstur lembut, rasa asam sedikit manis
5.	M-3 Blok Ringkem pekarangan rumah	Pipih, berwarna kemerahan,	Bentuk oblong ujung dan pangkalnya lancip. berwarna hijau muda panjang 7,3 - 16,5 cm, lebar 3,3 ± 5,5 cm. Jumlah tulang daun 14-18 pi, panjang tulang 0,3 - 1,0 cm	Sedikit, tunggal pada ketiak daun tertemu, mahkota putih 4 helai, kelopak hijau 5 helai	Bum agak jarang, keen yang masak touting, bu lit diam vertikal & lateral sama ± 3,3 cm, Kulit buah halus A tipil, daging merah muda. (ekstur hulu, berbiji banyak dan raih agak manis).
6.	M-4 C.S.C. pekarangan rumah, di bawah keteduhan	Berbentuk tegi empat berwarna kecokelatan, yang masih muda kehijauan	Bentuk oblong warna hijau tua, panjang 9,3 ± 13,8 cm, lebar 4,4 - 3,7 cm, Jumlah tulang daun 11 = 13 pasang, panjang tangkai daun 0,4 - 1,0 cm	Ellips, dan bunga pada (lap ketiak daun. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Berbentuk bulat oval dgn filim, vertikal 6,2 cm & diam. lateral 3,8 cm, Buah masak kuning, kulit buah tebal dan kalis, daging merah muda, tekstur halus, rasa agak asam. Biji banyak.
7.	M-7 C.S.C Pembuangan sampah belakang rumah	Berbentuk segi empat kecokelatan	Bentuk elips, warna hijau tua. Panjang 7,14,5 cm, lebar 3,3-6,5 cm. Jumlah tulang daun 14-16 pasang, panjang tangkai daun 0,4-0,7 cm.	Tunggal pada ketiak daun, didapat 1 bunga atau 1 buah muda saja dari satu ranting. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau 4.	Bentuk bulat, diameter vertikal A lateral sama 5,3 cm. Buah masak berwarna hijau, kulit buah tebal dan halus bagian dalam kulit kuning. Daging merah, tekstur berair, rasa cukup manis, Biji sedikit.
8.	M-8 C.S.C, belakang rumah ditau, warna betukur	Berbentuk » g1 empat pipih, berwarna hijau.	elips oblong dengan ujung lancip, berwarna hijau muda, Panjang 12 - 13,5 cm, lebar 4,3- 6,5 cm. Jumlah tulang daun 16-18 pasang. Panjang tangkai daun 0,7-1,3 cm	2-3 bunga pada tiap ketiak daun, dapat jadi 1 atau 2 buah utas talik daun Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Bentuk bulat, diameter vertikal & lateral sama 3,3 cm. Buah masak hijau sedikit kuning, kulit buah tipis, agak kalis dengan warna agak kuning. Daging merah muda. Miskur berair, rasa manis, Biji banyak
9.	M-9 C.S.C. Tanah kosong dekat rumah dinas LIPI	Berbentuk bulat, warna kecokelatan	Daun agak kecil berbentuk agak lancip, warna hijau pekat. Panjang 3,5-7,5 cm, lebar 1,5 - 3,5 cm. jumlah tulang daun 11-16 ps. Tangkai daun 0,3-0,7 cm	Tunggal, jarang dan hanya satu di ketiak daun setiap ranting. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau 5 helai.	bentuk bulat lempung, diameter 7 cm. Buah masak hijau, kulit buah agak kasar dan tipis, merah dan kuning didalamnya. Daging merah tua, tekstur berair, rasa manis, Berbiji banyak merata pd daging.
10.	M-10 C.S.C. ditanah(?) di halaman rumah Jambu Air Ulu	Berbentuk pipih, warna ungu	Herbembung oblong, warna merah tua lancip ujung gelap, bagian bawah kemerahan. Panjang 10-18 cm, lebar 5,5-9,5 cm, Jumlah tulang daun 13-18 piung. Tangkai daun 1-1,3 cm	Bunga tunggal tiap ketiak pada daun muda ujung cabang. Mahkota 5 helai, benang siring 10 helai kelopak berwarna merah ungu.	Buah keen, berbentuk bulat lempung, diam, lancip 6,3 cm. Buah muda masak masak lempung berwarna merah ungu. Kulit halus dan tipis. Daging putih kemerahan, Miskur halus, rasa manis, agak pahit. Berbiji banyak.
11	M-11 Blok Ringkem tanah pemakaman keluarga.	Berbentuk pipih, warna kehijauan.	Daun tiar berbentuk pipih lancip ujung pangkalnya. warna hijau muda. Panjang 10-20 cm lebar 5,3-7,5 cm, Jumlah tulang daun 18-22 pasang, Tangkai daun 0,9-1,7 cm	Bunga tunggal, hanya didapat 1 atau 2 setiap ranting. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Bentuk seperti gasing, buah masak hijau. Per permukaan kalis, diam. vertikal 6,5 cm, lateral 5,5 cm. Kulit tebal, daging merah muda, tekstur berair, rasa manis. Berbiji banyak terutama yang berdekatan dengan kulitnya.
12	M-12 Blok Ringkem tanah pemakaman keluarga.	Berbentuk pipih, warna kehijauan.	Daun berbentuk oblong berwarna hijau pekat, Panjang 3,5-13,5 cm, lebar 1,3-5,3 cm. Jumlah tulang daun 9-16, Tangkai daun 0,4-1 cm	Bunga tunggal, didapatkan 1 pada ketiak daun, agak jarang. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Bentuk seperti gasing, diam. vertikal 6 cm, lateral 3 cm. Buah masak kuning, kulit tipis dan halus. Daging merah muda, tekstur halus, rasa manis, Biji sedikit.

Jusuf - Kandungan kuersetin dan pola proteomik varietas jambu batu (*Psidium guajava* L.).

lanjutan Tabel 1. Karakteristik morfologi 35 tipe tanaman jambu batu...

No.	KARAKTERISTIK MORFOLOGI				
	Lolas	BATANG	DAUN	BUNGA	BUAH
13.	M-13 Aksesjalan umumBlok Ringkem	Berbentuk pipih dgn wama Mjau pada ujung pangkal ke-cokelaten.	Berbentuk dips wama hijau muda kekuningan panjang6.5- 9.0cm,lebar2.4 -3.8 an. Jumlah tulangdaun 16-18 pasang, langkai daun 0.4-0.5 cm.	Bunga tunggal. satu di ujung batang bersama dg pucuk daun. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Kecil berbentukbulal.diametervertikal 3cm. lateral 3.2 cm. Wama buah masak kuning. kulit buah tipis & iicin. Daging merah muda, tekaur berpasir, rasa agak manis. Berbiji banyak.
14	M-14 Aksesjalan umum Blok Ringkeni	Berbentuk segi empal pipih berwarna Mjau muda.	Bentuk elips wama hijau muda dgn permukaan sedikit keriput, panjang 8.5 - 14.1 cm, lebar 4.2- 6.6 cm. Jumlah tulang daun 14-16 pasang, selalu berhadapan. Tangkai daun 0.7 - 1.4 cm	Bunga Eanggal. 1 bunga setiap pasangan daun Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Berbentuk bulat, diameter vertikal & lateral sama 5.7 cm. Buah yg masak berwarna hijau kekuningan. Kulit buah tebal, agak kasar. Daging buah merah, tekaur berpasir halus, rasa asam. Berbiji banyak.
15	M-15 Blok Ringkem tanah pemakaman kcluarga	Berbentuk segi empal berwarna kecokelatan	Bentuk oblong wamahijau gelap, bawah agak kecokelatan. Panjang 3.5-11.5 cm, lebar 2.0-6.5 cm. Jumlah tulang daun 14-18 ps. Panjang tangkai daun 0.4-0.8 cm.	Bunga tunggal, satu pucuk bunga di ujung ranting. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai	Berbentuk gasing, diam vertikal 6 cm & lateral 5 cm. Wama buah masak hijau kekuningan Kulit buah agak tipis wama putih kekuningan, daging merah muda, tekstur berpasir, rasa asam manis. Berbiji banyak.
16	M-16 Blok Ringtail depan ramahpoiduduk RTO2/02	Berbentuk bulal, berwarna hijau kemerahan	Bentuk elips, wama hijau muda, bagian bawah agak merah kecokelatan. Panjang 7.5-16.2 cm, lebar 4.0- 7.5 cm. Jumlah tulang daun 14-18 pasang. Tangkai daun 0.9-1.7 cm.	Bunga tunggal, didapatkan jarang, 1 atau 2 pucuk tiap ranting. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Kecil, berbentuk gasing agak panjang, diameter vertikal 6 cm, lateral 4 cm. Warno buah masak hijau, kulit kasar dan tipis kekuningan, daging merah muda. tekstur berpasir, rasa asam manis. Berbiji banyak.
17	M-17 Pakansari pagar nriahpenduduk, tidakditanam	Berbentuk segi empal, bcnvama hijau muda	Berbentuk ovatus sampai elips. berwarna hijau gelap. panjang 4.5-12 cm. lebar 3.0-5.5 cm Jumlah tulang 16-22 pasang. Panjang tangkai daun 0.3-0.5 cm	Bakol bunga dapat 2 pucuk nap kettak, yg berkembang hanya 1 tiap ketiak. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau 5 helai	Bentuk bulat seperti gasing, diam.vertikal 6 cm, lateral 5 cm. Buah masak hijau, kulil kasar dan tebal. Daging merah, tekstur berpasir. rasa agak manis. Biji banyak.
18.	M-18Paamiulli, tepian kolam ikon	Berbentuk pipih, berwarna kemerahan	Berbentuk oblongs dengan ujung lancip, berwarna Wjau, panjang6.0-13.5 cm, lebar 3.5-6.5 cm. Jumlah tulang daun 16-18 pasang. Panjang tangkai daun 0.4-0.8 cm.	Bunga tunggal, jarang, 1 atau 2 pucuk tiap ranting. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai.	Beniuk bulat oval dengan pangkal agak lancip. Diam. vertikal 7 cm, lateral 5 cm. Buah masak hijau, kulit kasar dan tebal. Daging merah muda. tekstur berpasir, rasa asam agak pahit. Biji banyak.
19	P-1BelokangKantor Kebun Plasma Nutfah, CSC	Berbentuk segi empat, berwarna hijau muda	Berbentuk elipticus dengan ujung dan pangkal lancip, berwarna hijau, panjang 6.0-9.5 cm, lebar 3.5-4.5 cm. Jumlah tulang daun 14 pasang. Panjang tangkai 0.3-0.6 cm	Bunga banyak, 2-3 tiap ketiak Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau muda 5 helai.	Buah kecil, berbemuk gasing. Diam.venikal 4 cm. lateral 3 cm. Buah masak kuning bintik-bintik hijau, kulit halus dan tipis. Daging putih, tekstur halus, rasa agak asam. aroma sedikit harum. Biji sedikit.
20	P-2 Samponi Tumbuh di pematang sawahdekat permukiman.	Berbentuk pipih, berwarna putih kehijauan..	Bentuk elipticus ujung lancip, berwarna hijau gelap. Panjang 14-16 cm, lebar 6.0-8.0 cm. Tulang daun 16-18 pasang, panjang tangkai daun 1.5-2.2 cm	Bunga tunggal dan jarang. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau 5 helai.	Berbentuk oval. Diam. vertikal 6.5 cm, lateral 4 an. Buah masak hijau, kulit kasar dan tebal. Daging putih, tekstur berpasir, rasa asam. Biji banyak.
21	P-3 Sampora, pagar gudang penumpukan barangbekas.	Berbentuk segi empat, berwarna hijau kemerahan	Beniuk elipticus sempuma, berwarna hijau kekuning-kuningan. Panjang 16 cm, lebar 6 cm. tulang daun 14 pasang Panjang tangkai 2.2 cm	Bunga tunggaljarang. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai	Buah kecil berbentuk bulat sempuma. Diam. vertikal & lateral 3.5 cm. Buah masak hijau kekuningan, kulit halus dan tipis, Daging buah putih, tekstur halus dan rasa hambar. Biji sedikit
22	P-4 Sampora, pagar batas wilayah dengan CSC	Berbentuk butat, berwarna kecokelatan.	Kecil. berbentuk lanset berwarna hijau gelap pada bag. atas, bawah hijau. Panjang 3.0- 6.0 cm, lebar 1.0-2.5 cm, tulang daun 16-18 ps. Tangkai 0.3-0.6 cm	Bunga tunggal, hanya 1 pada pasangan daun Mahkota putih pucat 4 helai, kelopak hijau 4 helai.	Buah kecil, berbemuk bulat sempuma. Diam. vertikal & lateral 3.5cm. Buah masak hijau muda, kulil halus dan tebal. Daging buah putih pucat, rasa hambar. Biji sedikit
23.	V-b Pembuangan bclakang rumah penduduk Sampora	Berbentuk segi empat, berwarna kecokelatan	Bentuk oblong, wama bag atas & bawah daun hijau, panjang6-12 cm, lebar 3.5 - 5.5 cm. Junil tulang daun 10 - 18 ps, panjang tangkai daun 0.5 - 1.2 cm.	Bunga tunggal 1 bunga tiap ketiak daun yang berhadapan. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau 4 hslai	Bulat dengan pangkal lancip. diam. lateral & vertikal 7 cm. Wama buah masak kuning. kulit buah tebal, daging putih, tekstur halus, rasa asam. Bau tidak nyata. berbiji banyak.
24	P-6 Sampora, rumah penduduk tumbuh sendiri	Berbentuk bulat, berwarna kemerahan	Bentuk elips, wama bagian atas hijau pekat, bag. bawah kecokelatan, panjang 4.5-7.0 cm lebar2.5- 3.5cm.Tulang daun12-14ps, tangkai daun0.3-0.5 cm.	Bunga majemuk, bisa 2-3 pucuk, bunga tiap tangkai daun. Mahkoia putih 5 helai, kelopak hijau 5 helai.	Bentuk bulat sempuma. Diameter 3.5 cm, tangkai buah 2.5 cm. Buah masak hijau sedikit kekuningan, kulit halus dan tebal, daging putih, tekstur berpasir rasa agak asam. biji sedikit.

Masa kembangnya bunga tidak serentak dan berlangsung tidak lama. Buah yang masak kebanyakan diperoleh dalam keadaan tidak utuh karena telah dimakan oleh hewan atau sudah busuk karena dimakan ulat atau terkena serangan jamur.

Identitas kuersetin pada kromatografi lapisan tipis

Identifikasi kuersetin pada kromatografi lapisan tipis yang bermigrasi dari titik awal penetesan ditetapkan dengan nilai R_f . Nilai R_f diperoleh dari mengukur jarak migrasi antara titik awal dan pusat noda

lanjutan **Tabel 1.** Karakteristik morfologi 35 tipe tanaman jambu batu...

No.	KARAKTERISTIK MORFOLOGI				
	Lokasi	BATANG	DAUN	BUNGA	BLAH
25	P-7 Sampora dekat kandang kambing	fierbentuk segitiga, berwarna kuning kemerahan.	Berbentuk obovatus, berwarna hijau, panj. 6.0-7.5 cm lebar 4.0-5.0 cm. Jumlah tulang daun 12-14 pasang, panjang tangkai daun 0.7-1.0 cm.	Bungamajemuk2-3 padaketiak pasangan daun. Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau 4 helai.	Bulat sempuma, diameter 4.0 cm, tangkai buah pan). 4.0-5.0 cm. Buah masak hijau, bekas kelopak bunga membesar menjadi mahkota buah. Kulit halus dan tipis, tekstur halus, rasa hambar biji banyak
26.	P-8 Sampora dekat kaadang kambing	Berbentuk segiempat, berwarna hijau kekuningan.	Bentukelips berwarna hijau, panjang 10.0-15.0 cm. Jumlah tulang daun 16-18 ps, panjang tangkai daun 0.5-0.7 cm	Junggal pada salab satu ketiak daun. Mahkota putih agak pucat 5 helai, kelopak hijau kecokelatan 5 helai.	Berbentuk gasing, berbau harum diam vertikai 8.5 cm, lateral 6.5 cm. Buah masak hijau agak kekuningan, kulit halus dan tebal, daging putih, tekstur halus, rasa agak asam, biji sedikit.
27.	P-9 Sampora	Berbentuk bulat, ber-warna kecokelatan	Berbentuk obovatus dengan lembar daun sedikit bergelombang, berwarna hijau gelap. Panjang 4.5-7.0 cm, le-bar 2.3-4.5 cm. Tulang daun 14-18 ps. Tangkai daun 0.3-0.5 cm.	Didapatkan 1 bu-ngatiap ketiak pada ranting baru Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau gelap 4 helai.	Berbentuk bulat telur ada tonjolan pada pangkalnya dan sisa kelopak bunga yg membesar, diam. vertikai 3.5 cm, lateral 2.5 cm. Buah masak hijau, kulit kasar dan tipis, daging putih, tekstur berpasir, rasa harabar, biji sedikit.
28.	P-10 Sampora	Berbentuk bulat, berwarna hijau kekuningan	Beibentuk elips sempuma, warna hijau pada bagian atas dan hijau muda kekuningan di bagian bawah Panjang 6.0-7.5 cm, lebar 3.0-4.0 cm. Tulang daun 12-14 ps Tangkai daun 0.7-1.0 cm.	Tunggal, satu bunga dari ranting baru Mahkota putih 4 helai, kelopak hijau 4 helai.	Berbentuk gasing, diam vertikai 5.5 cm, lateral 4.5 cm Buah masak kuning, kulit halus dan tebal, daging putih, tekstur halus, rasa agak fls^Tfij biji banyak.
29.	P-U Blok Ringkem tanah lapang	Berbentuk, segiempat, berwarna hijau muda	Berbentuk obloags, warna bag. atas hijau muda, transparan sebingga pertulangan daun tampak jelas, wama bawah hijau kecokelatan. Panj. 5.5-9.0 cm, lebar 4.0-5.0 cm. Tulang daun 16 ps. Tangkai daun 0.8-1.2 cm	Tunggal, satu dari ketiak pasangan daun. Mahkota putih pucat 4 helai, kelopak hijau muda 4 helai	Berbentuk bulat panjang tidak beraturan. Diam. vertikai ± 8.0 cm, lateral ± 6.5 cm. Buah masak hijau, kulit kasar & sangat tebal (± 1.5 cm), daging putih, tekstur berpasir, rasa hambar, biji banyak.
30	P-12 C.S.C. halaman ramah. Jambu Susu	Berbentuk bulat, batang ujung pipih, warm kecokelatan. Batang bagian ujung keras	Berbentuk oblongs dg. ujung & pangkal lancip wama hijau, panjang 5.1 - 10 cm, lebar 2.2- 6.0 cm Jumlah tulang daun 12 - 15 pasang, panjang tangkai daun 0.5 - 0.9 cm	Majemuk 2 bunga pada ketiak 2 berhadapan. Mahkota putih 5 helai, kelopak hijau 5 held.	Bulat oval seperti gasing, diam. vertikai 7.5 cm, diam lateral 5.3 - 6 cm. Wama buah kuning, kulit tebal dan licin, daging putih, tekstur berpasir, rasa asam sedikit manis dengan bau franim yang agak menyengat.
31	P-13 Jalanperbatasan Kampus CSC dgn BlokRingkem. Jambu Bangkok	Berbentuk segiempat, beiwama hijau muda semakin kebawah menjadi cokelat. Batang bawah cokelat kemerahan	Berbentukelips, wamahijaugelap, panj. 9.2-11 i cm, lebar 4.5 - 6.5 cm. Jumlah tulang daun 13 pasang, panjang tangkai daun 0.8 - 1.2 cm.	Tunggal 1 bunga berhadapan. Bunga dpt mucul dekat buah muda. Mahkota putih 5 helai & kelopak hijau 5 helai.	Berbentuk bulat dengan diameter y.1 cm. Warna hijau kekuningan, kulit buah tebal dan kasar serta tidak rata permukaannya. Daging putih dgn tekstur berpasir dan rasa hambar. Berbiji banyak tersusun rata dekat kulit dan tengah daging.
32	P-14 C.S.C. Pekarangan rumah tumbuh sendiri. Jambu Bangkok	Beibentuk segi empat, berwarna hijau muda. Batang pangkal bulat cokelat.	Berbentiikbulattelur, berwarna hijau, panj, 9.5-11.2 cm, lebar 5.1 - 5.3 cm. Jumlah tulang daun 14 pasang panjang tangkai daun 1.25 - 1.8 cm.	Bunga 1 berpasangan pada ketiak daun yg berhadapan. Mahkota putih 5 belai kelopak hijau 4 helai. Dari 2 bunga hanya 1 yg jadi buah.	Berbentuk bulat, diam. vertikai 8.4 cm & diam. lateral 8.1 cm. Buah masak wama hijau dgn. noda-noda kuning. Kulit buah agak tebal & kasar. Daging putih, tekstur berpasir, rasa hambar. Biji banyak
	F-15 BlokRingkem Rumah penduduk ditanam sbg tanaman hias.	Berupa tumbuhan semak, tinggi ± 2 meter, batang berbentuk bulat berwarna cokelat.	Kecil, berbentuk lanset, berwarna hijau muda, panjang 2.0-5.0 cm, lebar 1.0-1.5 cm. Jumlah tulang daun 12-14 ps., tangkai daun tidak ada	Bunga tunggal 1 bap ketiak daun, 1 ranting hanya 1-2 bunga. Mahkota putih pucat 5 helai kelopak hijau 4 helai.	Berbentuk gasing, kecil rimn vertikai 2.5 cm, lateral 1.5 cm. Buah masak kuning, kulit halus dan tipis. Daging putih agak pucat, tekstur halus, rasa asam. Biji sedikit.
34.	P-16 Blok Ringkem tanah pemakatan keluarga.	Berbentuk bulat, berwarna hijau kemerahan.	Berbentuk elips dengan ujung dan pangkal runcing, warna hijau. Panj 6.5-8.5 cm, lebar 2.5-3.5 cm, tulang daun 18-22 ps., tangkai daun 0.8-1.2 cm.	Bunga majemuk 2-3 pucukper ketiak daun Mahkota putih 5 belai, kelopak hijau muda 5 helai.	Berbentuk bulat telur, diam vertikai 6.5 cm, lateral 4.3 ran. Buah masak kuning muda, kulit kasar dan tebal. Daging putih kekuningan, tekstur berpasir, rasa hambar, biji banyak.
35.	P-17 Blok Ringkem. tepian kolam ikan	Berbentuk bulat, intermodus panjang ± 7 cm berwarna kemerahan.	Berbentuk elips dengan ujung dan pangkal runcing, berwarna hijau. Panjang 6.5-8.5 cm lebar 3.0-3.5cm, tulang daun 16-18 pasang, tangkai daun 0.8-1.2 cm.	Bunga majemuk2-3 pucukper ketiak daun Mahkota putih 5 helai, ketopak hijau muda 5 helai	Satu ketiak daun bisa di dapatkan 2 buah muda. Berbentuk gasing, diam vertikai 5.0 cm, lateral 4.0 cm Buah masak hij au kekuningan, kulit halus dan tipis. Daging putih, tekstur halus, rasa agak asam, biji sedikit.

kuersetin dibagi jarak migrasi antara titik awal dan batas migrasi larutan pengembang terjauh dikalikan 100. Dari hasil kromatografi ini diperoleh nilai H_{Rf} antara 50,00 sampai 53,75. Pada sampel dari daun jambu batu berdaging buah merah sampel; M7, M13, M14, dan M18 memiliki nilai H_{Rf} yang sama yaitu 50. Pada sampel

M3, M9, dan M16 memiliki nilai H_{Rf} sama 51.25. Sampel M1, M4, M6, M8, M11, M12, dan M15 menunjukkan nilai H_{Rf} sama yaitu 52.5. Selebihnya dengan sampel daging merah memiliki H_{Rf} yang sama yaitu 53.75. Daun jambu dari varietas berdaging buah putih ternyata memiliki nilai H_{Rf} yang tidak jauh berbeda dengan yang

dimiliki oleh daun jambu varietas berdaging buah merah. (lihat gambar 3). Sampel yang nodanya hampir sama dengan pembanding quercetin adalah daun jambu bijibuahmerah(M1,M4,M6,M8,M11, M12, M15) dan jambu biji buah putih (P2, P5, P7, P10, P13) dengan nilai 52,5. SedangkanM2, M5.M10, M17 danP4, P6, P12, P15, P17 mempunyai nilai 53,75. Sample yang mempunyai nilai 51,25 adalah M3, M9, M16 danP3, P8, PI 1, PI 6, Nilai terendah terdapat pada sample M7, M13, M14, M18 dan P9, P14 dengan nilai 50.(lihat tabel 2. Ketebalan dan bentuk noda kuersetin tiap sampel ekstrak bervariasi, namun menunjukkan tinggi migrasi yang sama dengan noda larutan kuersetin standar pembanding (Sigma Q-0125) dengan kepekatan 50 mg dalam 10 ml metanol.

Kuantitas kuersetin tiap varietas jambu klutuk

Dari hasil pengukuran spektrofotometri semua sampel daun jambu batu yang diujikan mengandung kuersetin. Seperti halnya hasil kromatografi, nilai kandungan kuersetin dari sampel daun tidak tergantung dari varietas yang berdaging merah atau putih. Pada sampel dari varietas buah berdaging merah M4 dan M5 (keduanya berasal dari Blok Ringkem) memiliki kadar kuersetin yang tertinggi, masing-masing 6.06% dan 6.01%, sedang satu sampel varietas berdaging buah putih P5 asal Sampora dengan kadar 7.41%. Kandungan kuersetin paling rendah dari varietas berdaging buah merah didapatkan pada sampel M7 sebesar 0.9% dan dari varietas berdaging

buah putih didapatkan pada sampel P8 sebesar 0.86%. Dari data hasil penetapan kadar kuersetin telah dilakukan analisis menggunakan uji homogenitas dan dilanjutkan dengan uji T. Dari hasil uji T diperoleh nilai $P=0.2502$ yang lebih besar dari 0.05; berarti H_0 diterima atau kadar kuersetin pada daun jambu batu berdaging buah merah dengan jambu batu berdaging buah putih tidak ada perbedaan. Artinya kandungan kuersetin tidak ada hubungan dengan pembedaan warna daging buah varietas atau kultivar jambu batu.

Pola protein

Pola protein yang dihasilkan dari daun 35 varietas jambu batu yang diperoleh dari Cibinong ini sangat bervariasi (gambar 4). Pita-pita terbanyak yang muncul pada gel dari daun jambu berdaging buah merah didapatkan pada sampel M5 dan M18 sebanyak 14 pita masing-masing dengan ukuran 39.2 sampai 170 kDa dan 26.6 sampai 170 kDa. Jumlah pita yang paling sedikit didapatkan dari daun-daun sampel M2, M7, M8, M10, M11, M14, M16, PI, P2, P14, dan P15 dengan hanya 1 pita.

Profil pita-pita protein pada sampel M2 menunjukkan persamaan dengan M7, padahal varietas jambu batu kedua sampel ini secara morfologi (Tabel 1) berbeda. Pita-pita protein yang muncul dari ekstrak daun varietas-varietas berdaging buah putih, walaupun tidak mutlak seluruhnya, tampaknya lebih sedikit dibandingkan dengan yang berdaging buah merah.



Gambar 2a. Contoh sampel dari jambu batu berdaging buah merah, (A) Jambu Australia,sampel nomor M-10 yang didapatkan di rumah dinas CSC dan (B) sampel nomor M-13, penduduk menyebut jambu utan, didapatkan pada akses jalan umum kampung Blok Ringkem.



Gambar 2b. Contoh sampel dari jambu batu berdaging buah putih, (C) sampel nomor P-8 yang didapatkan di kampung Sampora dekat kandang kambing dan (D) sampel nomor P-13 dibawah bak tempat pengomposan belakang rumah berbatasan dengan kampung Blok Ringkem, kedua varietas ini disebut jambu Bangkok.

Analisis kekerabatan antar kultivar

Pita-pita hasil elektroforesis pada gambar 4 difragmentasi untuk menetapkan nilai Hrf dari pita protein. Hasil fragmentasi diperoleh seperti di gambar 5 dapat digunakan untuk menelaah hubungan kekerabatan genetik antar varietas tumbuhan jambu batu yang diperoleh. Dengan hasil fragmentasi ini dapat dibuat matriks data biner berdasarkan ada tidaknya pita protein. Berdasarkan jumlah pita protein dan nilai HRF yang diperoleh maka dibuat data biner dengan melihat ada tidaknya pita protein yang muncul. Hasil yang diperoleh dari data biner ini kemudian diubah menjadi matriks data kesamaan (*similarity co-efficient matrix Jaccard*), sehingga diperoleh nilai prosentase yang dikelompokkan dengan program *SAHN-Analysis Cluster UPGMA (Unweight Pair Group Method Arithmetic Average)*, lalu dibuat kedalam fenogram berdasarkan hasil nilai persentase data kesamaan tersebut maka diperoleh hubungan kekerabatan antar tiap kultivar yang diuji. Cara penghitungan *similarity of co-efficient*:

S_{ab} = 2x n_{ab} / (n_a + n_b) x 100% ,

dimana:
n = jumlah pita protein
ab = sampel a dan sampel b
n_{ab} = jumlah pita yang sama antara 2 kultivar yang dibandingkan.
S_{ab} = nilai prosentase kekerabatan genetik.

Dengan hasil perhitungan ini dapat dibuat data biner sebagai terlihat pada Tabel 4.

Dengan data biner tersebut dapat dibuat data presentasi kekerabatan genetik antar varietas jambu batu berdaging buah merah dan berdaging buah putih yang diperoleh tumbuh liar di daerah Cibinong seperti terlihat pada tabel 5. Hasil pada tabel 5 tersebut bila dijabarkan berdasarkan persentase antar satu varietas dengan yang lain maka akan diperoleh fenogram hubungan kekerabatan genetik antar varietas jambu batu yang diperoleh dari pengumpulan tumbuhan yang ada di daerah Cibinong Science Centre dan kampung-kampung sekitarnya sebagai terlihat pada gambar 6.

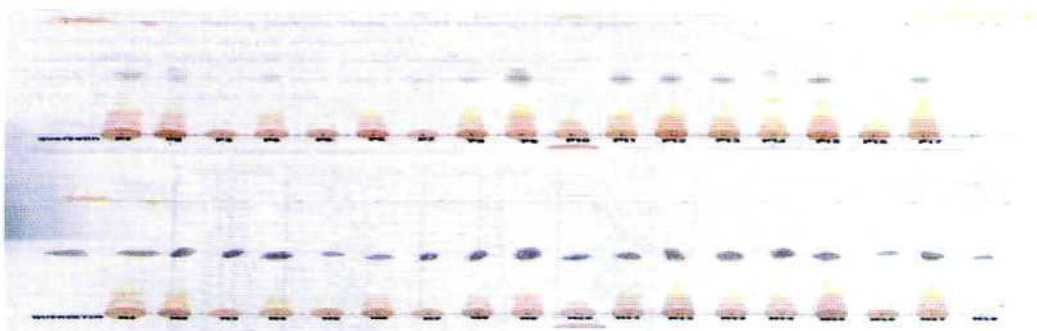
Tabel 2. Hasil pengukuran nilai HRF noda-noda kromatogram.

Sampel	Nilai HRF	Sampel	Nilai HRF
M1	52.5	P1	51.25
M2	53.75	P2	52.5
M3	51.25	P3	51.25
M4	52.5	P4	53.75
M5	53.75	P5	52.5
M6	52.5	P6	53.75
M7	50.0	P7	52.5
M8	52.5	P8	51.25
M9	51.25	P9	50.0
M10	53.75	P10	52.5
M11	52.5	P11	51.25
M12	52.5	P12	53.75
M13	50.0	P13	52.5
M14	52.5	P14	50.0
M15	52.5	P15	53.75
M16	51.52	P16	51.25
M17	53.75	P17	53.75
M18	50.0		

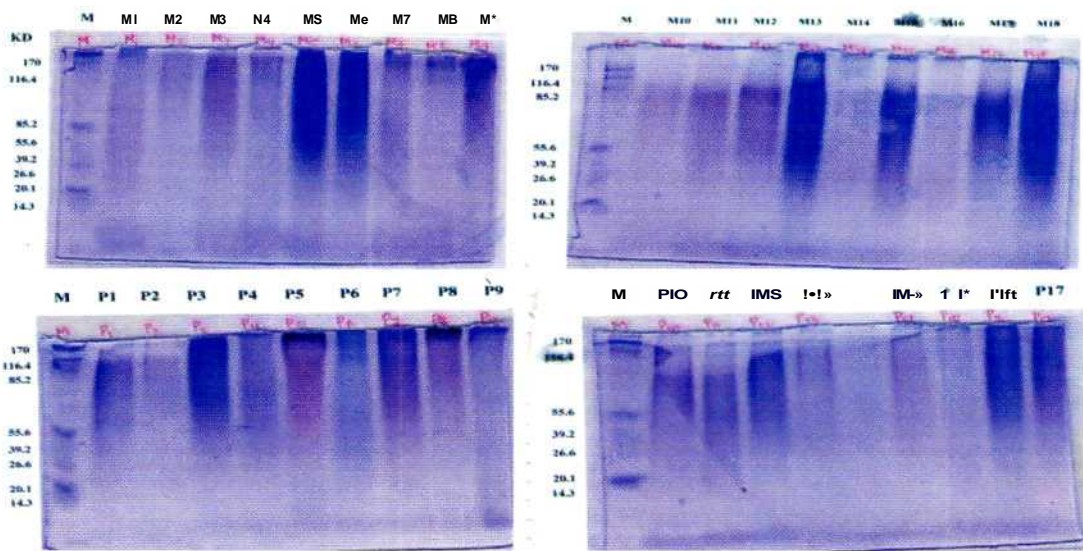
Tabel 3. Hasil pengukuran konsentrasi dan perhitungan penetapan kadar ekstrak cair daun jambu biji.

No	Sampel	Absorbansi (A259nm)	Konsentrasi (ppm)	Kadar (%)
1.	M1	0,179	39,476	2,37
2.	M2	0,313	68,702	4,13
3.	M3	0,313	68,835	4,13
4.	M4	0,460	100,83	6,06
5.	M5	0,456	99,899	6,01
6.	M6	0,252	55,434	3,33
7.	M7	0,067	14,965	0,9
8.	M8	0,235	51,624	3,11
9.	M9	0,207	45,683	2,73
10.	M10	0,106	23,650	1,41
11.	M11	0,283	62,255	3,74
12.	M1 2	0,115	25,488	1,53
13.	M1 3	0,272	59,804	3,59
14.	M1 4	0,178	39,209	2,36
15.	M1 5	0,108	23,917	1,44
16.	M1 6	0,256	56,313	3,38
17.	M1 7	0,297	65,345	1,96
18.	M1 8	0,135	29,938	1,79
19.	P1	0,461	100,97	6,08
20.	P2	0,500	109,54	6,59
21.	P3	0,384	84,261	5,07
22.	P4	0,443	97,022	5,84
23.	P5	0,562	123,16	7,41
24.	P6	0,188	41,474	2,49
25.	P7	0,395	86,659	5,21
26.	P8	0,064	14,379	0,86
27.	P9	0,315	69,261	4,15
28.	P10	0,180	39,662	2,39
29.	P11	0,282	62,015	3,73
30.	P12	0,329	72,192	4,34
31.	P13	0,179	39,476	2,37
32.	P14	0,044	9,9295	0,59
33.	P15	0,040	9,2368	0,54
34.	P16	0,161	35,612	2,13
35.	P17	0,429	94,039	5,66

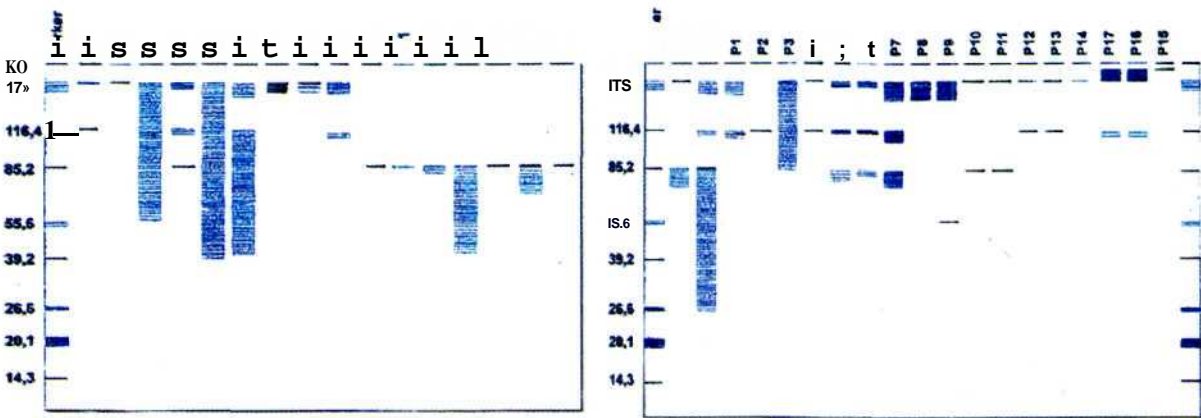
Keterangan M = daun jambu biji buah merah
P = daun jambu biji buah putih



Gambar 3. Kromatogram flavonoid yang diperoleh menggunakan lapisan tipis siap pakai aluminium Gel 60 F254 dari ekstrak simplisia daunjambu biji putih (noda atas) dan daunjambu biji merah (noda bawah). Pembanding quercetin murni satu noda paling kiri dari kromatogram.



Gambar 4. Profil protein daunjambu berdaging buah merah (M1-M1 8) dan Profil protein daunjambu berdaging buah putih (P1 -P17), M adalah marker masa molekul protein.



Gambar 5. Fragmentasi pola protein dari gambar 4 untuk menetapkan hubungan kekerabatan antar varietas berdasarkan analisis proteomik sampel daunjambu batu.

Tabel 4. Data biner yang diperoleh berdasarkan pola protein daun jambu biji yang diperoleh dari pengolahan hasil fragmentasi (gambar 5).

Libera Pila (Kd)	MI	Me	M4	IK	kit	M7	M8	M9	VI*	SI	MI	MM	r	M10	M11	lin*	n	ri	M	M4	M5	1*	n	l*	1)	fl	P11	P12	ru	en	m	m	P1?				
∞	ij	ll	ll	li	ll	D	l)	0	it	*	9	»	ll	0	ll	0	l)	0	l*	li	0	0	9	0	(ll	0	0	9	9	a	9	8	n			
170	1	1	1	1	1	1	j	1	1	»	ll	ll	ll	0	ll	0	l)	l	1	i	»	i	l	1	(	l	i	1	i	1	l	i				
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	»	ll	ll	ll	0	ll	0	l)	l	1	i	»	i	l	1	(	l	i	1	i	1	l	i				
116.4	i	0	l	1	l	1	u	ll	1	u	n	ll	0	8	ll	ll	ll	1	l	1	i	1	i	ll	0	9	*	l	1	n	ll	l	i				
100	u	*	1	0	1	1	(	ll	l)	ll	0	ll	T	«	9	ll	ll	ll	l	ti	«	a	0	ll	6	ll	*	a	0	0	»	0	ll			
«	u	«	l	l)	1	1	u	ti	ll	n	n	«	0	0	ll	ll	ll	ll	1	ll	fl	(	4	ll	6	ll	ll	9	e	u	9	9	ll			
85.2	u	4	1	1	1	0	g	ll	i	i	1	i	1	1	T*	0	ll	1	fl	1	i	t	a	0	1	1	»	8	D	a	l)	«					
n	«	9	t	o	1	1	0	0	0	0	0	1	i	s	1	(t	i	-a	fl	»	a	i	l	1	u	0	a	»	a	0	lj	0	»	9		
TO	0	ll	1	u	1	l	o	0	0	g	0	i	f	1	0	0	l	o	&	ll	*	*	a	1	«	a	n	lj	Q	6	0	0	9	0			
M-	0	T	1	a	1	1	9	0	0	a	9	i	T	0	9	1	»	0	li	0	0	0	ll	a	i	0	0	0	9	*	i	a	»				
Mt	P	u	1	a	l	1	a	0	9	9	g	a	i	a	ll	*	ll	1	0	ll	ll	9	0	ll	0	D	*	0	v	«	ll	0	0	0			
so	U	ll	0	0	1	1	u	0	0	0	a	i	u	(1)	n	1	?	s	li	n	l)	0	U	0	0	0	t	/	0	0	9	0	9				
5J	0	u	ll	«	1	1	ll	ll	9	9	0	fl	i	0	0	ll	n	1	ll	ft	0	ll	is	0	(0	«	0	«	t	(0	9	a	u		
III	a	T	0	0	1	*	u	0	u	0	0	T	0	0	0	0	0	0	ll	ll	ll	ll	it	(0	0	?	4	«	0	0	e	4	(
(M)	ll	«	9	0	1	(0	ll	0	(ll	i	0	0	0	0	0	0	T	fl	ll	a	ti	(»	fl	»	a	»	*	0	t	0	0	0	D	
0	u	a	9	0	V	0	0	0	ll	ll	0	0	l*	»	s	«	t	ti	l*	»	n	ll	0	D	0	»	6	ll	»	l)	i	5					
30	a	a	9	ll	0	*	9	0	0	(	0	0	l*	a	a	i	0	0	0	t	ll	0	0	0	0	ll	*	9	0	a	e	a	(
26*	ti	ll	ll	n	ll	9	*	0	0	?	0	0	9	a	ll	9	0	i	*	0	0	0	fl	0	ll	ti	0	»	0	9	ll	a	9	«			
23	0	9	ll	u	0	0	c	0	9	«	0	0	9	d	D	0	»	ll	0	a	u	T	0	a	a	ll	T	(*	a	9	0	a	9	0		
MI	9	u	ll	l)	q	0	9	0	*	a	0	*	0	T	0	9	1	n	n	0	ll	»	0	a	T	*	ll	(t	ti	»	a	a	0	u		
Δ	9	l)	ll	n	(	0	*	9	4	9	l)	ll	l)	g	a	ll	n	0	0	ll	q	0	ll	«	0	0	t	9	0	fl	ll	l)	0			
IS	9	0	l)	ll	ll	n	0	0	9	W	9	0	ll	0	4	0	0	0	ll	ll	ll	ll	ll	0	0	0	ll	9	0	«	0	0	0	0	ll	l)	0
HJ	0	11	(U	*	u	ll	r	9	0	T	0	0	ti	0	(M	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll
u	T!	T*	n	(1	u	ll	»	(ti	a	n	ll	0	0	0	0	0	0	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll	ll

PEMBAHASAN

Jambu batu bukan tanaman asli dilokasi penelitian Cibinong Science Centre dan kampung sekitarnya; berdasarkan hasil wawancara dengan penduduk sekitar survey, wilayah Cibinong sebelumnya sampai tahun 1965 masih merupakan perkebunan karet. Sisa-sisa perkebunan karet tersebut masih ditemukan oleh penulis waktu survey dikecamatan sebelah Cibinong yaitu Citeureup tahun 1981. Perkebunan jambu batu yang terluas sampai tahun 1975 adalah daerah Pasar Minggu, Jakarta Selatan yang dikenal merupakan daerah sumber dari berbagai jenis buah-buahan. Sisa-sisa perkebunan jambu batu, masih terlihat sampai sekarang di wilayah-wilayah sebelah selatan dari Pasar Minggu, diantaranya Kodya Depok, Citayam dan Bojong Gede. Dengan perkembangan kota Jakarta dan meluas hingga menjadi

Jabodetabek sekarang, penambahan populasi sangat besar, perkebunan buah-buahan dari Pasar Minggu sampai Depok sudah mulai lenyap, meskipun ada perkebunan jambu di Citayam dan Bojong Gede tetapi luasnya sudah sangat kecil, atau ditanam berseling dengan tanaman pohon atau tanaman bermusim lainnya. Jadi, sebenarnya tumbuhan jambu batu yang berhasil dikoleksi di lokasi penelitian ini merupakan bawaan dari berbagai daerah, yang pasti diperoleh dari pembelian buah jambu batu dari pasar, yang bijinya dibuang, baik ditempah pembuangan sampah di luar atau didalam pekarangan rumah, di jalan-jalan desa atau di kolam yang juga digunakan untuk WC penduduk. Khusus untuk jambu Australia, buah dari varietas ini tidak umum dimakan atau diperdagangkan, lebih berperan sebagai tanaman hias karena warnanya dari pohon, bunga dan buahnya cukup menarik sebagai

Tabel 5. Data persentase kekerabatan genetik antar varietas jambu batu berdaging buah merah dan yang berdaging buah putih yang didapatkan tumbuh liar di Kawasan sekitar Cibinong Science Centre.

1	tt	W	W	M4	Mi	IK	ii?	in	m	mo	M11	Mii	iii	T	M14	MIS	HIS	M17	Mii	P1	P1	P3	P4	PS	n	n	PH	M	Pt0	P1i	PO	P1i	P14	P1S	P1t	P1i	
HI	100																																				
m	m	100																																			
m	333	111	190																																		
tu	100	666	333	100																																	
MS	»	133	J33	143	100																																
IK	286	14	J	12	153	562	U»																														
Mi	«	6	100	111	666	133	U2	i	«																												
Mi	iii	B	100	111	666	133	1»2	«	«	100																											
MS	100	666	333	100	a	»e	0	66.6	no																												
Mii	0	0	HI	0	133	142	0	0	0	100																											
MU	0	0	1(1	0	13.3	142	0	0	0	1»	100																										
••III	0	0	333	0	23	Xb	0	0	0	666	m	109																									
Mii	0	0	at	0	78	J	tit	0	0	0	20	20	363	100																							
KM	D	0	111	0	133	142	0	0	D	100	50	666	20	100																							
»	0	0	161	0	352	ITS	0	0	C	50	50	«	50	50	100																						
1111	0	0	111	9	133	14	J	0	0	0	100	100	666	20	100	50	VO																				
Mi?	0	0	333	(1	25	2te	0	0	0	666	M»	100	363	666	80	666	100																				
Mii	25	133	S»3	a	254	114	133	133	25	133	133	K	112	113	HI	133	as	100																			
Pi	66.6	0	tit	«	«	133	142	0	C	611	0	0	0	0	0	0	0	0	133	100	100																
n	«	6	0	tit	666	133	142	0	0	MS	0	0	0	0	0	0	0	0	133	100	100																
Pi	50	as	75	50	60	52	S	21%	a:	50	JS	85	25	133	S5	tit	215	25	50	15	m	100															
W	IX	665	131	IM	2	U	SSi	66.6	100	3	0	0	0	0	0	a	u	u	25	usi	vA	»	100														
FS	SM	»	3	666	U4	US	444	333	133	\$71	333	33J	5M	»	5	333	50	333	\$71	421	333	333	545	571	190												
K	5M	SJ	«	1	444	Sit	444	333	333	\$71	333	333	57.1	28	S	133	50	333	57.1	421	313	333	727	\$71	100	i»											
fl	50	28	S	IS	M	60	52	as	as	H	m	28	S	50	40	as	66.6	as	50	50	m	296	66	«	50	MJ	W9	100									
Pi	50	WE	333	50	JS	m	664	668	50	0	0	50	0	0	0	0	0	125	0	0	50	«	571	571	50	100											
n	43	50	461	40	at	25	»	50	40	0	0	0	166	0	0	0	0	235	0	0	444	40	43	50	444	»	130										
PIS	50	«	6	333	50	25	»	66.6	Hi	»	666	m	0	111	H6	40	666	50	»	0	0	50	571	SM	50	50	40	100									
Pii	50	666	m	50	25	266	MS	666	50	Kt	«	»	9	111	866	49	m	50	25	0	0	50	90	571	Mt	50	50	«	100	50							
Ptt	IM	665	133	IX	15	»	i	«	6	666	1»	0	D	9	0	0	D	S	0	m	66.6	50	100	671	SM	50	50	40	50	M	101						
Pii	100	«	»	333	100	JS	266	666	666	100	0	e	0	0	0	»	0	0	24	666	«	6	50	100	571	571	50	a	«	50	50	101	DA				
P14	666	100	111	666	133	WJ	100	100	666	0	0	0	0	0	0	0	0	9	133	0	D	216	66.6	313	333	28	5	MS	50	665	666	6(6	m	190			
PIS	6'6	100	UJ	666	133	142	100	180	m%00	0	0	5	0	i	9	0	133	t	t»	2)6	666	333	333	MS	666	S)	66.1	M6	ffii	66	6	100	100				
PIS	80	50	*S1	60	351	25	50	50	50	«	0	C	0	0	0	0	0	as	50	50	666	40	75	75	«	6	W	W6	40	40	50	Mi	50	41	ton		
P1J	50	50	«51	66	352	24	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	23.5	50	50	M6	40	75	75	66.6	80	66.6	40	40	10	10	M	M	100	V7)		

tanaman hias. Penduduk secara umum tampaknya lebih banyak memanfaatkan daun dari tumbuhan jambu batu ini sebagai obat penyakit diare dan sebagai penyedap makanan, dari pada memanfaatkan buahnya. Berbeda dengan buah rambutan, mangga, dan lainnya; jambu batu tidak mengenal musim, sehingga masa berbunga maupun masaknya buah tidak serentak, penduduk umumnya enggan memanfaatkan buah jambu batu yang sebenarnya mereka tahu kandungan vitamin C-nya lebih tinggi dari jeruk, karena dari satu pohon paling cepat per minggu hanya diperoleh satu atau dua buah saja. Karena tumbuh liar, jadi tidak dipelihara ataupun diurus dalam arti dipupuk, disiangi apalagiantisipasi serangan hama dan penyakit. Selama

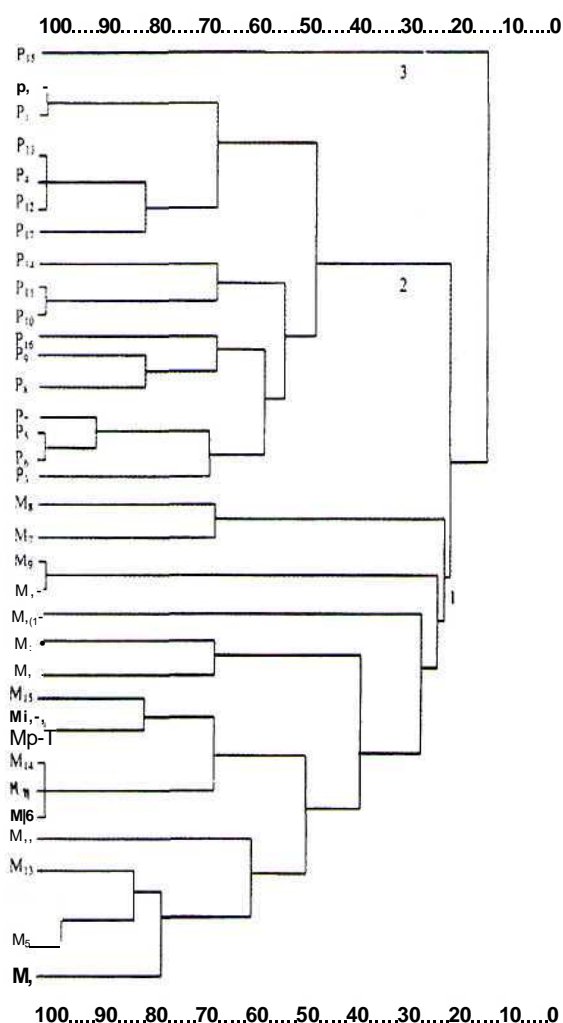
dilakukan koleksi sangat jarang diperoleh buah matang yang utuh, setidaknya selagi muda sudah diambil oleh anak-anak, dimakan kelelawar atau buah sudah busuk dimakan ulat atau diserang jamur. Dengan tidak mengenal musim, sebenarnya usaha perkebunan untuk produksi buah jambu batu sangat menguntungkan, disamping tanaman ini mudah ditumbuhkan dari berbagai pembibitan, cangkok, tempel, daqri biji maupun kultur jaringan, juga tahan dengan perubahan faktor cuaca; hanya saja diperlukan lahan yang cukup luas untuk pemanenan yang konstan, dan pemilihan bibit unggul dengan kualitas buah yang baik.

Pemilihan bibit unggul bisa dimulai dari pemilihan buah dengan ukuran, warna, bau, rasa yang baik

dengan kandungan vitamin C, asam amino, mineral-mineral dan bioaktif serta kuersetin tertinggi. Penelitian kandungan vitamin C, asam amino, mineral dan bioaktif dapat dilakukan pada kegiatan lanjutan dari penelitian ini. Dari ukuran, warna, rasa, tekstur dan banyak atau sedikitnya biji pada buah sudah dapat dilakukan pemilihan varietas yang terbaik. Dalam hal analisis kuersetin tidak dilakukan terhadap buah, karena sulit untuk mendapatkan buah yang seragam tingkat kemasakannya. Diprediksi secara hipotesis kuantitas kuersetin pada daun suatu varietas atau kultivar jabu baru berbanding lurus dengan yang didapat pada buah. Dari hasil kegiatan ini diperoleh varietas buah merah M-4 dan M-5 dan varietas buah putih P-5 memiliki kandungan kuersetin yang tinggi. Dari ukuran, warna, tekstur dan jumlah biji seperti terlampir pada Tabel 1., maka varietas nomor M-4 merupakan yang paling ideal. Kuersetin sebagai antioksidan yang kuat (Kanner *et al.* 1994), vasodilator dan *blood thinner* (Gryglewski *et al.* 1987), serta dapat membunuh virus seperti pada herpes serta memiliki daya antihistamin, maka pemilihan varietas nomor M-4 untuk dibudidayakan lebih lanjut adalah tepat, sehingga dapat dijadikan komoditi tanaman buah sekaligus tanaman obat.

Hasil analisis proteomik menunjukkan hasil yang terbalik, justru jumlah noda protein dari varietas nomor M-4 jauh lebih rendah dibandingkan dengan M-5, sedikit mirip dengan P-5 (lihat gambar 4 dan gambar 5). Hal ini secara teoritis tidak mungkin, seperti yang diuraikan dalam pendahuluan bahwa biosintesis kuersetin melibatkan sedikitnya dua enzim utama yaitu resveratrol synthase (STS) dan chalcone synthase (CHS) yang keduanya berbobot molekul sekitar 42.7 kDa, yang pada M-4 pada gambar 5 tidak muncul penampakkannya. Apabila prekursor dari kuersetin ini adalah fenilalanin, tentu diperlukan sejumlah enzim untuk mensintesis, apalagi untuk sampel M-4 menunjukkan kuersetin tertinggi. Perlu diketengahkan disini bahwa uji proteomik lebih sulit dari pada uji genomik, dimana untuk uji genomik dengan menggunakan tehnik *Polymerase Chain Reaction* tidak diperlukan kuantitas DNA yang banyak cukup dengan 50 picogram untuk mendapatkan kuantitas cukup sekitar 50 nanogram untuk menunjukkan penampakan, sedang protein diperlukan kuantitas cukup besar untuk

menunjukkan penampakan pada gel. Kesulitan lain dalam analisis proteomik adalah bahwa protein mudah mengalami degradasi oleh perlakuan suhu maupun keasaman medium atau buffer. Di pasaran jambu berdaging buah merah lebih disukai dari pada yang putih, maka kalau pilihan pada M-4, perlu dilakukan uji ulang dalam analisis proteomik dan perlu dilakukan juga uji genomik baik dengan Random Amplified Polymorphism DNA (RAPD) melalui Polymerase Chain Reaction dan Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) dengan menggunakan enzim-enzim restriksi.



Gambar 6. Fenogram hubungan kekerabatan genetica antar varietas jambu batu berdasarkan profil proteomik dari daun.

Kesamaan profil pita-pita protein yang diperoleh, dengan membandingkan ada tidaknya pita yang muncul dalam fragmentasi proteomik dengan bobot molekul protein tersebut memberikan data biner. Dari data biner tersebut dibuat data persentase kedekatan diantara sampel-sampel yang diujikan, yang selanjutnya akan memberikan gambaran fenogram seperti terlihat pada gambar 6. Berdasarkan persentase kedekatan antar varietas seperti yang terlihat pada gambar tersebut, 35 nomor varietas jambu batu tumbuh liar yang diperoleh di kawasan Cibinong dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar; kelompok pertama terdiri dari semua nomor varietas berdaging buah merah, kelompok kedua terdiri dari 16 dari 17 nomor varietas berdaging buah putih, dan kelompok ketiga hanya satu varietas jambu batu berdaging buah putih yaitu varietas dengan nomor P-15. Dalam kelompok varietas berdaging buah merah nomor M-5 dan M-18 memiliki jumlah pita yang sama yaitu 14 buah, tetapi data presentase kekerabatan kedua varietas ini 78.5%. Secara morfologi kedua varietas ini ada beberapa kesamaan dari bentuk batang, daun dan buah hanya lokasi penemuan berbeda. Nomor M-4 yang diunggulkan terbaik dari hasil penelitian ini untuk dikembangkan memiliki 100% kedekatan dengan nomor M-9 yang secara morfologi banyak berbeda. Dibagian lain yang menunjukkan 100% kekerabatan tetapi berbeda kelompoknya, diantaranya: M-1 dan M-9 dengan P-12 dan P-13, M-2, M-7 dan M-8 dengan P-14 dan P-15. Diperkirakan jumlah varietas dari jambu batu di lokasi sampling bertambah seiring dengan perjalanan waktu, karena kemungkinan terjadinya penyerbukan silang dari dua varietas berbeda menghasilkan tumbuhan baru yang memberikan aspek profil proteomik yang sama meskipun morfologi berbeda.

KESIMPULANDANSARAN

Potensi jambu yang merupakan buah dengan vitamin C tertinggi dan adanya bahan antioksidan seperti kuersetin membuka peluang pengembangan sebagai buah primadona memenuhi kebutuhan gizi sumber vitamin. Tidak ada perbedaan kualitas dan kuantitas kuersetin dari varietas berdaging buah merah dan buah putih, dimana nilai probabilitas didapat pada uji T sebesar $0.25 > 0.05$. Hasil fenogram secara

proteomic tidak menjamin ketepatan hubungan kekerabatan varietas dari jambu batu, perlu dilakukan analisis DNA dengan RAPD atau RFLP. Kadar flavanoid kuersetin yang mHasil penelitian ini yang baru tingkat analisis kuersetin masih perlu dilengkapi dengan analisis kandungan vitamin A,B dan C, asam amino triptofan dan lisin, mineral Ca, P, Fe, Mn, Mg dan S. Kemudian memilih satu atau dua varietas terbaik, dengan rasa, warna, bau dan ukuran buah yang lebih disukai di pasaran global untuk dibudidayakan dengan pembibitan melalui kultur jaringan agar diperoleh panen yang seragam, stabil kualitas dan kuantitas. Dua cara rekayasa genetika yang perlu dilakukan untuk mendapatkan kultivar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dari hasil seleksi kegiatan penelitian ini adalah: ekspresi gen antisense ACC oksidase yang dapat menghambat pematangan berlebih dari buah dan *site-directed mutagenesis* yang menghambat pembentukan biji. Dengan demikian akan diperoleh buah jambu yang tinggi nilai gizi, berbau harum, ukuran, warna yang stabil, tidak berbiji dan tahan tidak busuk pada suhu ruang lebih dari satu bulan sehingga dapat diekspor ke seluruh dunia.

DAFTARPUSTAKA

- Anonymous, 1989.** *Vademakum Bahan Obat Alam*. Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 84-86.
- Backer, CA and R.C. Bakhuizen van den Brink. 1963.** *Flora of Java (Spermatophytes only)*. Vol.1. NVP Nordhoff-Groningen, The Netherland. 334-335.
- Crozier A, J Burns, AA Aziz, AJ Stewart, HS Rabiasz, GI Jenkins, CA Edwards and ME Lean. 2000.** Antioxidans flavonols from fruits, vvegetables and beverages measurement and bioavailability. *Biol.Res.* 33(22), 632-639.
- Gryglewski RJ, R. Korbut , J. Robak and J Swies. 1987.** On the mechanism of antithrombotic action of flavonoids. *Biochem Pharm* 36,317-322.
- Herrmann K. 1988.** On the occurrence of flavonols and flavone glycosides in vegetables. *Z Lebensm Unters Forsch* 186,1-5.
- Hollman PCH, JHM Vries, SD Leeuwen SD, MJB Mengelers, MB Katan. 1995.** Absorption of dietary quercetin glycosides and quercetin in healthy ileostomy volunteers. *Am J Clin Nutr* 62,1276-1282.
- Kanner J, EN Frankel, R Grant, JB German and JE Kinsella. 1994.** Natural antioxidants in grapes and wines. *J Agric Food Chem* 42, 64-69.
- Laemmli UK 1970.** Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacte riophage T4. *Nature* (London) 227,680-685.
- Negre-Salvayre A and R Salvayre . 1992.** Quercetin

- prevents the cytotoxicity of oxidised LDL on lymphoid cell lines. *Free Radicals Biol. Med.* 12,101-106.
- Sri Yuliani, Laba Udarno dan Eni Hayani. 2003. Kadar tanin dan quersetin tiga tipe daun jambu biji (*Psidium guajava*) *Buletin Tanaman Rempah dan Obat* : 24 (1),17-23.
- Schroder G, JWS Brown and J Schroder. 1988. Molecular analysis of resveratrol synthase; cDNA, genomic clones and relationship with chalcone synthase. *Eur. J. Biochem.* 172,161-169.
- Trof S, **B Karcher**, G. **Schroder** and **J Schroder**. 1995. Reaction mechanisms of homodimeric plant polyketide synthases (stilbene and chalcone synthase): a single active site for the condensing reaction is sufficient for synthesis of stilbenes, chalcones, and 6'-deoxychalcones. *J. Biol.Chem.* 270,777-780.
- Wilson CW , **PE Shaw**, CW **Campbell**. 2006. Determination of organic acid and sugars in guava (*Psidium guajava* L.) cultivars by high-performance liquid chromatography. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 33(8),777-780.